

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 208**

51 Int. Cl.:

**C04B 103/30** (2006.01)  
**C04B 14/28** (2006.01)  
**C04B 28/02** (2006.01)  
**C04B 28/04** (2006.01)  
**C04B 111/00** (2006.01)  
**C04B 111/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2015 PCT/IB2015/052206**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15145375**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2015 E 15720434 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 3122695**

54 Título: **Composición fotocatalítica a base de cemento y uso de la misma para obtener pinturas al agua, en particular, para aplicaciones exteriores**

30 Prioridad:

**26.03.2014 IT MI20140514**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**19.09.2018**

73 Titular/es:

**AM TECHNOLOGY LIMITED (100.0%)  
1 Fetter Lane  
London EC4A 1BR, GB**

72 Inventor/es:

**BERNARDONI, MASSIMO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 682 208 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Composición fotocatalítica a base de cemento y uso de la misma para obtener pinturas al agua, en particular, para aplicaciones exteriores

5

La presente invención se refiere a una composición fotocatalítica a base de cemento y el uso de la misma para obtener pinturas al agua, en particular, para aplicaciones exteriores

La fotocatalisis es un fenómeno natural relacionado con algunas sustancias, conocidas como fotocatalizadores, que, cuando son irradiados con luz de una longitud de onda adecuada, son capaces de catalizar algunas reacciones químicas. En particular, en presencia de aire y luz, los procesos oxidativos se activan sobre una superficie que contiene una sustancia fotocatalítica, lo que lleva a la transformación y/o descomposición de sustancias contaminantes orgánicas e inorgánicas (microbios, óxidos de nitrógeno, productos aromáticos policondensados, benceno, dióxido de azufre, monóxido de carbono, formaldehído, acetaldehído, metanol, etanol, benceno, etilbenceno, metilbenceno, monóxido y dióxido de nitrógeno). Tales sustancias contaminantes y/o tóxicas se transforman, a través del proceso de fotocatalisis, en sustancias inocuas que pueden ser lavadas por el agua de la lluvia o mediante lavado, tales como nitrato sódico ( $\text{NaNO}_3$ ), sulfato cálcico ( $\text{CaSO}_4$ ), nitrato cálcico ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ) y carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ ).

Por tanto, los procesos fotocatalíticos pueden usarse para reducir considerablemente los contaminantes presentes en el medio ambiente, tales como los producidos por los gases de escape de automóviles, fábricas, calefacciones domésticas y otras fuentes y, al mismo tiempo, para eliminar mohos y bacterias que degradan las superficies exteriores de los edificios u otras estructuras.

Los fotocatalizadores son generalmente compuestos metálicos tales como dióxido de titanio,  $\text{TiO}_2$ , el más activo y el más usado, óxido de zinc,  $\text{ZnO}$ , y otros óxidos y sulfuros ( $\text{CeO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{CdS}$ ,  $\text{ZnS}$ , etc.).

Se ha invertido mucho esfuerzo para proporcionar composiciones que contengan un fotocatalizador para su uso en el revestimiento de superficies de edificios que se puedan aplicar con los medios empleados habitualmente en la industria de la construcción; tales composiciones garantizan un efecto fotocatalítico significativo y duradero, a la vez que garantizan un efecto estético satisfactorio, así como, por supuesto, unos costes no excesivos, de tal forma que permiten la aplicación de las mismas a gran escala.

Según la técnica anterior, el producto fotocatalítico normalmente se incorpora en formulaciones de pinturas o barnices con base sustancialmente orgánica de tipo convencional. Sin embargo, tales formulaciones, puesto que son de naturaleza orgánica, experimentan la acción de la transformación y/o descomposición catalizadas por el fotocatalizador, por lo que las propiedades del revestimiento aplicado se degradan a lo largo del tiempo, con fenómenos de desprendimiento y pulverización, y provocan un rápido deterioro de las propiedades fotocatalíticas originales.

40

También se conocen en la técnica composiciones a base de cemento que comprenden un fotocatalizador.

Por ejemplo, en la solicitud de patente WO 2009/013337, se describen composiciones fotocatalíticas que comprenden: un aglomerante hidráulico; un agente superfluidificante policarboxílico o acrílico; un éter de celulosa con viscosidad comprendida entre 10 000 y 120 000 mPa.s; un agente adhesivo; un relleno mineral calcáreo, silíceo o silicocalcáreo; un fotocatalizador. El fotocatalizador preferido es el dióxido de titanio ( $\text{TiO}_2$ ), al menos parcialmente en forma de anatasa, o su precursor. Tales composiciones se proporcionarían con unas propiedades reológicas tales que las hagan especialmente adecuadas para su aplicación sobre superficies grandes, sin goteo ni deformaciones. Se describe un mortero de cemento que contiene la composición mezclada homogéneamente con agua. Se describe un mortero de cemento que contiene agua en una proporción en peso en el intervalo de entre 0,2 y 0,8, con respecto al aglomerante hidráulico. El documento WO 2009/013337 es la técnica anterior más cercana.

En la solicitud de patente WO 2013/018059, se describe una pintura en polvo fotocatalítica para su uso diluida en agua que comprende: cemento Portland combinado con dióxido de titanio fotocatalítico en forma de nanopartículas; una sustancia inerte calcárea con un tamaño máximo de partícula inferior a 100  $\mu\text{m}$ , celulosa con una viscosidad inferior a 1000 mPa.s; un agente fluidificante; un agente antiespumante; un polímero vinílico; pigmentos. Tal composición también comprende al menos uno de los aditivos siguientes: metacaolín, formiato cálcico y tierra de diatomeas. Se describe el uso de la pintura en diversas superficies interiores y exteriores.

El solicitante ha abordado el problema técnico de proporcionar una composición fotocatalítica a base de cemento útil

para obtener pinturas al agua, en concreto revestimientos para paredes de espesor muy pequeño, en particular, para aplicaciones exteriores, que es capaz de:

- 5 (a) garantizar un alto efecto fotocatalítico que es estable a lo largo del tiempo, incluso con cantidades de fotocatalizador relativamente bajas, generalmente inferiores al 10 % en peso;
- (b) permitir la preparación y aplicación de la pintura al agua con medios convencionales, tales como los usados para trabajos de pintura habituales, con óptimos resultados en términos de uniformidad del revestimiento y resistencia del mismo a los agentes atmosféricos;
- (c) usar productos exentos de efectos tóxicos o peligrosos, sin usar metales pesados y disolventes orgánicos, en particular, disolventes aromáticos, con el fin de obtener un producto con un contenido de compuestos orgánicos volátiles (COV) inferior a 0,35 g/l.

Estos y otros objetivos que se ilustrarán mejor a continuación en el presente documento han sido alcanzados por el solicitante mediante una composición fotocatalítica a base de cemento, como se define en la descripción siguiente y las reivindicaciones adjuntas, que permite obtener, además de los resultados descritos anteriormente, una mejor reflectancia de la radiación visible, en particular, debido al uso de una combinación de rellenos minerales calcáreos que tienen diferente tamaño de partícula. Además, la adición de un silano en forma de polvo, como se describe mejor a continuación en el presente documento, garantiza una mayor hidrofobicidad a la pintura al agua y, por lo tanto, una mejor resistencia a la acción de los agentes atmosféricos.

20 Por lo tanto, en un primer aspecto, la presente invención se refiere a una composición fotocatalítica a base de cemento, que comprende:

- (a) del 15 al 60 % en peso de aglomerante de cemento;
- 25 (b) del 0,5 al 12 % en peso de al menos dióxido de titanio fotocatalítico, principalmente en su forma cristalina anatasa;
- (c) del 0,02 al 3 % en peso de al menos un éter de celulosa que tiene una viscosidad Brookfield RVT a 20 °C de 200 a 10 000 mPa.s;
- (d) del 0,05 al 5 % en peso de al menos un agente superfluidificante; caracterizado porque la composición
- 30 comprende:
- (e) del 10 al 50 % en peso de al menos un primer relleno mineral calcáreo en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen un tamaño no superior a 100 µm;
- (f) del 10 al 50 % en peso de al menos un segundo relleno mineral calcáreo en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen un tamaño no superior a 30 µm;
- 35 (g) del 0,05 al 5 % en peso de al menos un silano depositado sobre un soporte inorgánico en forma de polvo;
- (h) del 1 al 20 % en peso de al menos un polímero vinílico que es un polímero vinílico hidrofobizado, y donde el aglomerante de cemento es un aglomerante de cemento Portland.

Preferiblemente, la composición fotocatalítica es una en la que:

- 40 (a) el aglomerante de cemento Portland es del 20 al 50 % en peso;
- (b) el dióxido de titanio fotocatalítico, principalmente en su forma cristalina anatasa, es del 1 al 8 % en peso;
- (c) el al menos un éter de celulosa que tiene una viscosidad Brookfield RVT a 20 °C de 200 a 10 000 mPa.s es del 0,05 al 1,5 % en peso,
- 45 (d) el al menos un agente superfluidificante es del 0,1 al 2 % en peso;
- (e) el al menos un primer relleno mineral calcáreo en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen un tamaño no superior a 100 µm es del 15 al 35 % en peso;
- (f) el al menos un segundo relleno mineral calcáreo en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen un tamaño no superior a 30 µm es del 15 al 35 % en peso;
- 50 (g) el al menos un silano depositado sobre un soporte inorgánico en forma de polvo es del 0,05 al 3 % en peso;
- (h) el al menos un polímero vinílico que es un polímero vinílico hidrofobizado es del 3 al 10 % en peso.

En el ámbito de la presente descripción y las reivindicaciones adjuntas, las cantidades de los diversos componentes de la composición fotocatalítica se expresan, excepto cuando se indique lo contrario, como porcentajes en peso con respecto al peso total de la propia composición.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere al uso de una composición fotocatalítica a base de cemento como se ha definido anteriormente para revestir superficies de edificios con el fin de reducir la presencia de agentes contaminantes.

60

Además, la presente invención se refiere al uso de una composición fotocatalítica a base de cemento como se ha definido anteriormente para revestir superficies hechas de metal, madera o material plástico, p. ej., cloruro de polivinilo (PVC). Con respecto al aglomerante de cemento (a), este está generalmente fabricado de un material de cemento hidráulico en forma de polvo en estado seco que, cuando se mezcla con agua, forma un material plástico que es capaz de consolidar y endurecer tras un tiempo suficiente para permitir la aplicación del mismo en el estado plástico.

El dióxido de titanio fotocatalítico, tiene preferiblemente un tamaño de partícula tal que al menos el 95 % en peso tiene un tamaño no superior a 50 nm, más preferiblemente no superior a 20 nm. Preferiblemente, el dióxido de titanio fotocatalítico tiene un área superficial comprendida entre 100 y 500 m<sup>2</sup>/g. El dióxido de titanio fotocatalítico también se puede usar mezclado con dióxido de titanio no fotocatalítico, por ejemplo, en su forma cristalina rutilo, que permite otorgar un intenso color blanco a la composición. Preferiblemente, el dióxido de titanio no fotocatalítico está presente en una cantidad del 0,5 al 20 % en peso, más preferiblemente del 1 al 15 % en peso.

En cuanto al éter de celulosa (c), este tiene una viscosidad Brookfield RVT a 20 °C de 200 a 10 000 mPa.s. La viscosidad puede medirse, por ejemplo, en una solución al 2 % en peso en agua. En particular, el éter de celulosa puede seleccionarse de: etilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, metilhidroxipropilcelulosa, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, metilcarboxietilcelulosa o mezclas de las mismas. Se pueden encontrar productos de este tipo en el mercado, por ejemplo, con las marcas comerciales Culminal™, Walocel™ y Tylose™.

El agente fluidificante (d) puede seleccionarse de entre los productos empleados habitualmente en el campo del cemento. Estos son normalmente polímeros vinílicos o acrílicos tales como, por ejemplo: acetato de polivinilo, versatato de polivinilo, acrilato de polibutilo o copolímeros de los mismos (productos comercializados por Elotex). El agente fluidificante es un agente superfluidificante, p. ej., policarboxilato, más específicamente un copolímero de un ácido mono- o dicarboxílico insaturado y un comonomero insaturado polimerizable. Los ejemplos de ácidos mono- o dicarboxílicos incluyen: ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotónico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido citracónico y similares. Los ejemplos de comonomeros instaurados polimerizables incluyen: mono(met)acrilato de polialquilenglicol (p. ej., monoacrilato de trietilenglicol y monoacrilato de polietilenglicol, en los que el polietilenglicol tiene un peso molecular promedio de 200 a 1000). Se pueden encontrar productos de este tipo en el mercado, por ejemplo, con la marca comercial Melflux™.

Con respecto a los rellenos minerales calcáreos (e) y (f), el primer relleno mineral calcáreo está en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen un tamaño no superior a 100 µm, preferiblemente no superior a 70 µm, mientras que el segundo relleno mineral calcáreo está en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen un tamaño no superior a 30 µm, preferiblemente no superior a 20 µm. Preferiblemente, el primer relleno mineral calcáreo está en forma de partículas de las que no más del 5 % en peso tienen un tamaño no superior a 30 µm, preferiblemente no superior a 20 µm. Los rellenos minerales calcáreos, definidos, por ejemplo, en la norma UNI EN 12620:2008, son minerales calcáreos finamente subdivididos, que contienen principalmente carbonato cálcico (generalmente el contenido de carbonato cálcico es al menos igual al 75 % en peso). Preferiblemente, los rellenos minerales calcáreos (e) y (f) están presentes en una proporción en peso (e)/(f) de entre 0,2 y 2,0, más preferiblemente entre 0,5 y 1,5. El solicitante cree que la adición del segundo relleno mineral calcáreo, que tiene un tamaño de partícula más fino que el primero, permite obtener un revestimiento de mayor calidad, ya que los gránulos más pequeños rellenan los intersticios presentes entre las partículas de los otros materiales, en particular, entre las partículas del fotocatalizador.

Con respecto al silano depositado sobre un soporte inorgánico en forma de polvo (g), este es generalmente un silano orgánico depositado sobre un soporte inorgánico, tal como sílice o silicatos. El silano depositado está en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen un tamaño no superior a 100 µm, preferiblemente no superior a 80 µm.

Preferiblemente, el silano es un alquiltrialcoxisilano de fórmula R<sub>1</sub>Si(OR<sub>2</sub>)<sub>3</sub>, donde R<sub>1</sub> es un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>, preferiblemente C<sub>4</sub>-C<sub>12</sub>, lineal o ramificado, mientras que los grupos R<sub>2</sub>, iguales o diferentes entre sí, son alquilos, lineales o ramificados, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, preferiblemente C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>. Por ejemplo, el silano es i-butiltrietoxisilano, n-octiltrietoxisilano, i-octiltrietoxisilano. La composición fotocatalítica según la presente invención comprende además al menos un polímero vinílico hidrofobizado (h), que permite aumentar además las propiedades hidrofóbicas de la pintura al agua. Tal polímero (h), disponible en forma de polvo, se añade en una cantidad del 1 al 20 % en peso, preferiblemente del 3 al 10 % en peso. Preferiblemente, el polímero vinílico hidrofobizado es un terpolímero de cloruro de vinilo, etileno y éster vinílico CH<sub>2</sub>=CH-O-C(=O)-R, donde R es un alquilo, lineal o ramificado, C<sub>4</sub>-C<sub>24</sub>, p. ej., laurato de vinilo. Se pueden encontrar productos de este tipo en el mercado, por ejemplo, con la marca comercial Vinnapas™.

También como agente hidrofobizante, se puede añadir al menos una sal de un ácido carboxílico de cadena larga (i) a las composiciones fotocatalíticas según la presente invención, por ejemplo, estearato cálcico y similares. La cantidad de dicha sal está comprendida generalmente entre el 0,01 y el 5 % en peso, más preferiblemente entre el 0,1 y el 2 % en peso.

5

La composición fotocatalítica según la presente invención también puede comprender aditivos adicionales usados habitualmente en este tipo de productos, tales como: agentes antiespumantes, pigmentos, aditivos aireantes, metacaolín, formiato cálcico, tierra de diatomeas, etc.

10 La composición fotocatalítica según la presente invención se puede producir según técnicas conocidas, mezclando los diversos componentes en estado seco en cualquier orden, usando un mezclador mecánico adecuado, p. ej., un mezclador planetario, durante un tiempo suficiente para obtener una buena homogeneización.

Para preparar la pintura al agua, se añade agua a la composición catalítica en una proporción predeterminada, 15 mezclando hasta que se obtiene un producto fluido y homogéneo.

La proporción en peso de agua y aglomerante de cemento (a) puede variar dentro de unos límites amplios en función de la especificidad de los componentes usados y la técnica de aplicación que se desea emplear. La proporción en peso de agua/aglomerante está comprendida generalmente entre 0,2 y 0,8.

20

La aplicación de la pintura al agua puede hacerse con medios convencionales, tales como los usados para trabajos habituales de pintura, como brochas y rodillos, o incluso espátulas, paletas, bombas a presión atmosférica, etc. La aplicación puede hacerse en edificios de diversos tipos, tales como estructuras de muros, tanto exteriores como interiores, azulejos, losas, estructuras prefabricadas, construcciones de cemento tales como barreras de absorción del sonido y barreras New Jersey, túneles, hormigón expuesto, partes constituyentes de edificios urbanos o mobiliario urbano. Tras su aplicación y secado, el espesor de la capa de composición fotocatalítica puede variar dentro de unos límites amplios en función de la construcción y el efecto fotocatalítico que se desea obtener. Generalmente, un espesor de 0,05 mm a 1 mm, más preferiblemente de 0,1 a 0,5 mm es suficiente.

30 Los ejemplos siguientes se proporcionan meramente con fines ilustrativos de la presente invención y no se deben entender como limitantes del alcance protector definido por las reivindicaciones adjuntas.

### **EJEMPLO 1**

35 Se obtuvo una composición fotocatalítica según la presente invención mezclando los componentes siguientes en las cantidades indicadas en la Tabla 1.

TABLA 1

Componente	Nombre comercial	Cantidad (% en peso)
Cemento Portland	---	40
Dióxido de titanio fotocatalítico	CristalActiv™ PC500	5
Éter de celulosa (metilhidroxipropilcelulosa)	Culminal™ MHPC 500 PF	0,8
Agente superfluidificante	Melflux™ 2651 F	0,5
Relleno mineral calcáreo micronizado (≥ 95 % con tamaño ≤ 60 μm)	Lithos™ Mineraria Lithocarb GR60	20
Relleno mineral calcáreo (≥ 95 % con tamaño ≤ 20 μm)	Imerys™ #10 white	20
Silano en forma de polvo	Protectosil™ 851	0,5
Metacaolín	---	2,2
Dióxido de titanio no fotocatalítico	Tioxide R-XL	5
Polímero vinílico hidrofobizado	Vinnapas™ 8034 H	4
Agente antiespumante	Defomex™ AP 199	1,5
Estearato cálcico	---	0,5

40

Se preparó una pintura al agua mezclando la composición antes mencionada con agua en una proporción del 60 % en peso. Se aplicó la pintura al agua sobre una muestra con un espesor promedio igual a 0,3 mm y se midieron las

características de reflectancia de luz solar y emitancia térmica. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2.

Propiedad	Norma	Valor medido
Índice de reflectancia solar (SRI)	ASTM E1980-11	112
Reflectancia solar	ASTM C1549-09	88,8 %
Emitancia térmica	ASTM C1371-04a	0,86

5

La reflectancia solar es la fracción de radiación solar incidente que es reflejada por una superficie irradiada; puede variar de cero, para una superficie totalmente absorbente, a 1 (es decir, el 100 %), para una superficie perfectamente reflectante. La emisividad térmica es la razón entre la radiación térmica realmente emitida por una superficie y la emisión máxima teórica a la misma temperatura; también varía de 0 a 1. Una superficie de revestimiento con alta reflectancia solar absorbe solo una pequeña parte de la radiación solar incidente. Además, si la superficie de revestimiento tiene una emisividad térmica alta, la mayoría de la energía solar absorbida es devuelta al ambiente exterior.

10

Por tanto, el producto obtenido puede etiquetarse como «Energy Star», que garantiza una reflectancia solar superior al 65 %, situándose así como uno de los mejores productos existentes actualmente en el mercado.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición fotocatalítica a base de cemento, que comprende:

- 5 (a) del 15 al 60 % en peso de al menos un aglomerante de cemento;
- (b) del 0,5 al 12 % en peso de al menos dióxido de titanio fotocatalítico, principalmente en su forma cristalina anatasa;
- (c) del 0,02 al 3 % en peso de al menos un éter de celulosa que tiene una viscosidad Brookfield RVT a 20 °C de 200 a 10 000 mPa.s;
- 10 (d) del 0,05 al 5 % en peso de al menos un agente superfluidificante;

**caracterizada porque** la composición comprende:

- (e) del 10 al 50 % en peso de al menos un primer relleno mineral calcáreo en forma de partículas de las que al
- 15 menos el 95 % en peso tienen una dimensión no superior a 100 µm;
- (f) del 10 al 50 % en peso de al menos un segundo relleno mineral calcáreo en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen una dimensión no superior a 30 µm;
- (g) del 0,05 al 5 % en peso de al menos un silano depositado sobre un soporte inorgánico en forma de polvo;
- (h) del 1 al 20 % en peso de al menos un polímero vinílico que es un polímero vinílico hidrofobizado,
- 20 y donde el aglomerante de cemento es un aglomerante de cemento Portland.

2. Composición fotocatalítica según la reivindicación 1, en la que:

- (a) el aglomerante de cemento Portland es del 20 al 50 % en peso;
- 25 (b) el dióxido de titanio fotocatalítico, principalmente en su forma cristalina anatasa, es del 1 al 8 % en peso;
- (c) el al menos un éter de celulosa que tiene una viscosidad Brookfield RVT a 20 °C de 200 a 10 000 mPa.s es del 0,05 al 1,5 % en peso,
- (d) el al menos un agente superfluidificante es del 0,1 al 2 % en peso;
- (e) el al menos un primer relleno mineral calcáreo en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen
- 30 una dimensión no superior a 100 µm es del 15 al 35 % en peso;
- (f) el al menos un segundo relleno mineral calcáreo en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen una dimensión no superior a 30 µm es del 15 al 35 % en peso;
- (g) el al menos un silano depositado sobre un soporte inorgánico en forma de polvo es del 0,05 al 3 % en peso;
- (h) el al menos un polímero vinílico que es un polímero vinílico hidrofobizado es del 3 al 10 % en peso.

35 3. Composición fotocatalítica según las reivindicaciones 1 o 2, donde el dióxido de titanio fotocatalítico tiene una granulometría tal que al menos el 95 % en peso tiene una dimensión no superior a 50 nm.

4. Composición fotocatalítica según la reivindicación 3, donde el dióxido de titanio fotocatalítico tiene una

40 granulometría tal que al menos el 95 % en peso tiene una dimensión no superior a 20 nm.

5. Composición fotocatalítica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el dióxido de titanio fotocatalítico está mezclado con un dióxido de titanio no fotocatalítico.

45 6. Composición fotocatalítica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el primer relleno mineral calcáreo (e) está en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen una dimensión no superior a 70 µm, mientras que el segundo relleno mineral calcáreo (f) está en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen una dimensión no superior a 20 µm.

50 7. Composición fotocatalítica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el primer relleno mineral calcáreo (e) está en forma de partículas de las que no más del 5 % en peso tienen una dimensión no superior a 30 µm

8. Composición fotocatalítica según la reivindicación 7, donde el primer relleno mineral calcáreo (e) está

55 en forma de partículas de las que no más del 5 % en peso tienen una dimensión no superior a 20 µm

9. Composición fotocatalítica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los rellenos minerales calcáreos (e) y (f) están presentes en una proporción en peso (e)/(f) de 0,2 a 2,0.

60 10. Composición fotocatalítica según la reivindicación 9, donde los rellenos minerales calcáreos (e) y (f)

están presentes en una proporción en peso (e)/(f) de 0,5 a 1,5.

11. Composición fotocatalítica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el silano depositado (g) está en forma de partículas de las que al menos el 95 % en peso tienen una dimensión no superior a 100  $\mu\text{m}$ , preferiblemente no superior a 80  $\mu\text{m}$ .
12. Composición fotocatalítica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el al menos un polímero vinílico hidrofobizado (h) es un terpolímero de cloruro de vinilo, etileno y un éster vinílico  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}$ , donde R es un alquilo, lineal o ramificado,  $\text{C}_4-\text{C}_{24}$ .
- 10 13. Composición fotocatalítica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además: (i) al menos una sal de un ácido carboxílico de cadena larga.
14. Uso de una composición fotocatalítica según una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 13, para  
15 revestir artefactos de construcción con el fin de reducir la presencia de agentes contaminantes.
15. Uso según la reivindicación 14, donde se añade agua a la composición catalítica en una proporción predeterminada, mezclando hasta que se obtiene un producto fluido y homogéneo.
- 20 16. Uso según la reivindicación 15, donde la proporción en peso de agua y el aglomerante de cemento Portland (a) es de 0,2 a 0,8.
17. Uso según una cualquiera de las reivindicaciones de 14 a 16, donde, tras su aplicación y secado, la  
25 composición fotocatalítica forma una capa de revestimiento que tiene un espesor de 0,05 mm a 1 mm, preferiblemente de 0,1 a 0,5 mm.
18. Uso de una composición fotocatalítica a base de cemento según una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 13, para revestir superficies hechas de metal, madera o material plástico, p. ej., cloruro de polivinilo (PVC).